昆 虫 学 报
第6卷 第3期 1956年9月

長沙市蚊虫越冬情况的初步調查報告*

張 敦 厚

(湖南医学院生物学教研組)

1952年3月在北京召开的全國流行性乙型腦炎防治会議上，曾提出了"扑滅幼虫为主，防治成蚊为輔"的口号；並在發动羣众的基礎上，貫徹防早、防小、防了的三个原則。就防早言，在一些地区，过冬的蚊虫活动力减退；在冬季進行滅蚊工作可能有較好的效果。然則蚊虫如何过冬？各地各种蚊虫的越冬情况如何？关於这些問題，文献上虽有过不少报告，但还待繼續在各地詳細調查，而为預防工作作好准备。

早在1937年馮氏[1]对北京幼虫及蛹的研究报告中，曾預見中華按蚊將以成蚊越冬。經馬氏(1954年)[2]調查，果然証明了。

馮氏(1937年)[3]又作了以下7种蚊虫越冬方法的报告：

1. 朝鮮伊蚊 *Aedes* (*Finlaya*) *koreicus* Edwards　卵越冬
2. 漢城伊蚊 *Aedes* (*Finlaya*) *seoulensis* Yamada　卵越冬
3. 仁川伊蚊 *Aedes* (*Stegomyia*) *chemulpoensis* Yamada　卵越冬
4. 斑点伊蚊 *Aedes* (*Ochlerotatus*) *maculatus* Meigen　卵越冬
5. 派氏按蚊 *Anopheles* (*Myzomyia*) *pattoni* Christopher　幼虫越冬
6. 林氏按蚊 *Anopheles* (*Anopheles*) *lindesayi* Giles　幼虫越冬
7. 尖音庫蚊淡色変种 *Culex* (*Culex*) *pipiens* var. *pallens* Coquillett　成蚊越冬

李氏及吳氏(1934年)[4]，証明杭州的中華按蚊交尾后，其雌蚊則隐藏起來过冬。中央衞生研究院華东分院(1952年)[5](1953年)[6]在南京的調查，得知中華按蚊在南京的越冬方法，正如在杭州一样。

筆者於1954年11月12日至1955年3月調查長沙市区蚊虫越冬情形。在四个半月的过程中，初步查出3屬4种蚊虫的越冬方法。

今將調查結果分述於后。

調查方法

1954年入冬以前，採集長沙市蚊虫时，即已注意到幼虫孳生环境及成蚊隱集場所。

---

* 本文承馮蘭洲教授指正，敬致謝忱。

越冬調查开始，卽針对上述地点進行搜索，所用方法如下：

(一)蚊卵採集

經常在市区醬園店、瓦貨店及住宅內，搜索缸內、罐內或容水器內之穢水、干泥、汚物等。又常至竹林、樹林地帶，搜索竹筒、樹洞內所存留之積水及雜質。置玻璃瓶內帶回，分盛於高 15 厘米直徑 7.5 厘米之玻璃瓶中。置温箱 (25—30°C) 內，令其孵化。

(二)成蚊採集

在捕捉越冬成蚊时，选擇了市区北端的陡嶺上。那里有許多用人工挖掘的，大而弯曲的地洞。其中光線黯淡，地面潮湿，常有成蚊停歇穴壁。陡嶺附近，居民較少，房屋稀疏，房舍之中，多有猪牛欄。

在上述地点，經常派人用吸蚊管捕捉蚊虫，並用手搖干湿温度計，測量該洞內的温度及湿度。採得的蚊虫，卽進行定齡及解剖。但因手搖干湿温度計配备較迟，故湿度記載，直至 12 月 21 日才开始。

觀察結果与討論

(一)温度

1954 年 11 月份至 1955 年 3 月份的气温，記載於表 1。其中 11 月份的平均温度最高 (13.8°C)。1 月份温度最低，平均为 3°C。1 月份中旬前后全市冰冻十余日。

表 1 1954 年 11 月至 1955 年 3 月長沙市气温(°C)記錄

年	月份	上旬		中旬		下旬		全月平均
		最高	最低	最高	最低	最高	最低	
1954	11	22.6°	12.4°	17.8°	6.7°	14.5°	6.5°	13.8°
	12	5.7°	1.2°	13.0°	0.5°	14.6°	-3.5°	4.4°
1955	1	2.5°	-4.6°	10.4°	-6.5°	13.0°	1.3°	3.0°
	2	13.4°	9.0°	14.5°	5.3°	13.4°	7.0°	9.8°
	3	13.4°	7.6°	17.5°	8.0°	13.7°	6.3°	10.6°

(二)以卵越冬

1. 白紋伊蚊 *Aedes albopictus* Skuse

1954 年 11 月上旬，在長沙市已不能獲得白紋伊蚊之成蚊及幼虫。

1954 年 12 月 20 日在冰冻期以前，在絲茅冲 135 号，首次發現白紋伊蚊之卵。該宅系一庭園，園內有池塘、樹林、菜田等。12 月 20 日前往採集时，曾見園內樹下，有大量接枝用的小瓦罐（圖 1），凌乱擱置。一部分小罐盛水，一部分小罐則已干涸。經用水

冲洗全部罐子，將冲洗物盛入玻璃瓶帶回，置温箱中。24 小时后，卽有 6 只幼虫孵出。15 日以后，其中 2 只羽化成成蚊，一雌一雄。經鑑定系白紋伊蚊。

1955 年 2 月 14 日，在市区八一路同茂醬園內的醬油罈內的臭而黑色的水中（其中有腐爛的稻草、泥渣。陽光不能射入罈內。），採得蚊卵（圖 2）將採得的水及蚊卵，置温箱中。一日后卽有幼虫孵出。經 13 日羽化为成蚊。經鑑定亦系白紋伊蚊。

1955年 3 月 5 日在郊外——曹家冲——地面竹筒（圖 3）及破裂的竹節中（圖 4），發現極少量的水。水中有腐蝕的竹叶及少許泥土。經用吸管將竹筒及竹節中的水及渣滓吸出，携回置温箱中。經一日半后，卽孵出 5 只幼虫。內中有 3 只羽化为成蚊。此外又在同月 16 日及 26 日於其他竹節、竹筒中，採獲大量白紋伊蚊的卵。經幼虫及成蚊的鑑

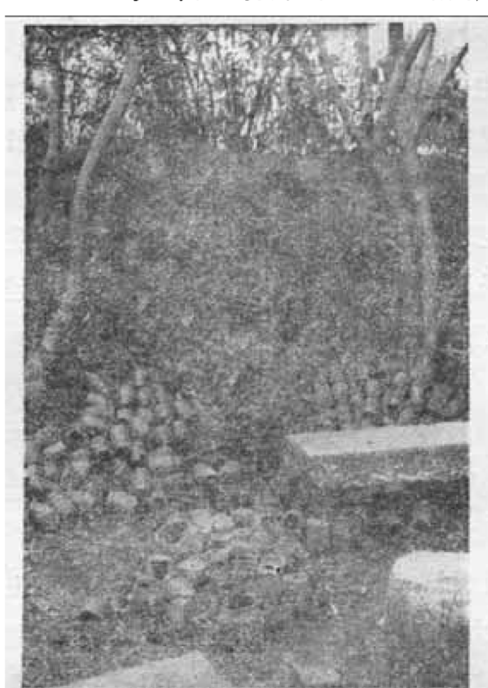


圖 1　絲茅冲 135 号庭園內的瓦罐。这些瓦罐內藏有白紋伊蚊的越冬卵



圖 2　八一路同茂醬園內的罈，其中有白紋伊蚊的卵



圖 3　曹家冲的地面竹筒。筒內藏有白紋伊蚊的越冬卵

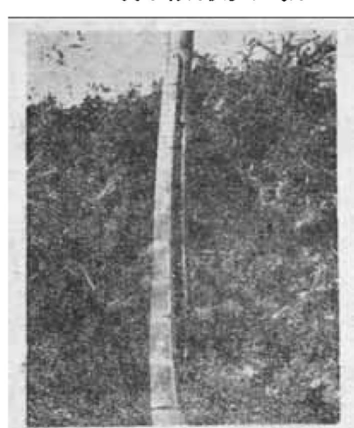


圖 4　曹家冲的竹桿。破裂的竹節內藏有白紋伊蚊的越冬卵

定，全系白紋伊蚊。

2. 白雪伊蚊 *Aedes niveus* Ludlow

1954年11月份及12月份中旬，每週均往嶽麓区白鶴泉上的黃檀屬樹洞內採集。每次都帶回白雪伊蚊的幼虫。此处地势高亢，气候酷寒，樹洞內於1954年12月26日卽已冰冻。至1955年1月28日解冻后，幼虫已全部死亡。洞水干涸后，於1955年2月9日、2月23日及3月2日分别用瓶裝回樹洞內的渣屑及腐植質，置温箱內，經12日至16日后，陸續羽化为成蚊15只。經鑑定全系白雪伊蚊。

据观察，白紋伊蚊及白雪伊蚊都是以卵越冬。正如馮氏(1937年)[3]在北京所發現的4种伊蚊，以卵越冬的情形一样。張氏、陸氏、甄氏(1952年)[7]称："黑斑蚊是以卵越冬的"。在長沙，兩种伊蚊均以卵越冬，是与上述諸氏的观察相吻合。

(三)以成蚊越冬

1 致乏庫蚊 *Culex fatigans* Wiedemann

1954年11月份採得致乏庫蚊329只；12月份共採166只；至1955年1月份开始以后，各月逐漸稀少，1月份18只；2月份4只；3月份16只(表2)。

1954年11月份，共採集了76只雄性致乏庫蚊；12月份則沒有採得；但在1月上旬，又發現一只。这說明雄性致乏庫蚊的抗寒力强，直至冰冻前，才完全不易捕得。到11月下旬，才沒有發現未吸血的致乏庫蚊。这說明致乏庫蚊吸血所需的温度，較一般蚊虫低。約在10°C以上，仍在吸血。因此致乏庫蚊的活动期頗長。至於3月上旬所捕獲的吸血致乏庫蚊，是冬眠后首次發現的。关於冬眠后的吸血时間，差别很大。有的3月上旬卽已吸血，有的則在3月下旬尙未吸血(表2)。

根据我們的观察，11月上旬及中旬，致乏庫蚊的数目很多，全市都有。以往能發現致乏庫蚊幼虫的地方，在11月时，仍旧可以找到幼虫，其中以成齡的幼虫佔最多数。11月下旬成蚊及幼虫卽形減少，12月上旬更少，以后才漸趋絕跡。致乏庫蚊的冬眠，大約开始於12月下旬，或1月上旬。在开始冬眠时，很多雌蚊都死亡了，僅剩下少数成蚊越冬。从这里可以看出，致乏庫蚊的抗寒力很强，它的冬眠开始期頗晚。

12月中旬，進行蚊体解剖，發現蚊体內的脂肪体很多。1月至2月中旬的解剖，蚊体內的脂肪体仍多。2月下旬至3月时，蚊体中脂肪体就減少了。

1937年馮氏[3]在北京發現尖音庫蚊淡色变种，以成蚊越冬。同时張氏、陸氏、甄氏(1952年)[7]称："庫雷蚊到了冬天，僅僅剩下極少数的越冬成蚊。"至於長沙方面，所找到的致乏庫蚊的越冬情形，也是如此。

2. 中華按蚊 *Anopheles hyrcanus* var. *sinensis* Wiedemann

表 2 1954 年 11 月至 1955 年 3 月致乏庫蚊採集記錄

年	月	日	溫度(°C)	濕度(%)	採得的成蚊数目 合計	雄蚊	雌蚊 吸血	雌蚊 未吸血
	11	12	15.7−16		58	18	10	30
		16	14−15.6		61	19	3	39
		23	14.5−16		130	25	5	100
		30	10−11.5		80	14	0	66
	12	7	5−6.5		35	0	0	35
		14	3−8.5		50	0	0	50
		21	9−12	78−84	51	0	0	51
1954		28	0.5−3	89−96	30	0	0	30
	1	4	−0.5−0.7	85−96	8	1	0	7
		11	−3−−1.7	91−96	5	0	0	5
		18	4.5−5.5	78−84	3	0	0	3
		27	8.5−10	80	2	0	0	2
	2	1	9.3	80	1	0	0	1
		8			0	0	0	0
		15	10.5	78	2	0	0	2
		22	15.5	78	1	0	0	1
	3	1	6.5	80	1	0	0	1
		8	11.6−12	78−84	3	0	2	1
		15	10.8	78	4	0	3	1
		26	8	80	3	0	2	1
1955		29	10.4−10.5	88	5	0	1	4

全期中共得 67 只中華按蚊。其中 3 月份最多佔 24 只; 11 月份次之, 14 只; 1 月份天气最冷,捕捉数也最少,只 6 只 (表 3)。

至於吸血方面,从 11 月中旬开始,所捕得的成蚊都沒有吸血。这說明中華按蚊,很早就停止吸血了。

卵巢發育情况: 11 月下旬,越冬的中華按蚊的卵巢,除 3 例外,大部分停止發育,停留於第一階段,胞囊透明,沒有卵黄粒 (表 4)。12 月及 1 月的卵巢發育,与 11 月同。2 月份則採得了冬眠后吸血的中華按蚊; 3 月份吸血的較多,卵巢發育至晚期的也多。

表 3 1954 年 11 月至 1955 年 3 月中華按蚊採集記錄

年	月	日	温度(°C)	湿度(%)	採得的成蚊数目			
					合計	雄蚊	雌蚊	
							吸血	末吸血
1954	11	12	15.7		1	0	0	1
		16	14		1	0	0	1
		23	14.5−16		12	0	0	12
		30			0	0	0	0
	12	7			0	0	0	0
		14	8.5		3	0	0	3
		21	9−11.5	78−84	4	0	0	4
		28	0.5−1.5	89−94	6	0	0	6
1955	1	4			0	0	0	0
		14	0.5	91	2	0	0	2
		21	1.5	91	2	0	0	2
		28	9−12	80−81	2	0	0	2
	2	1	9.2	82	1	0	0	1
		8	8−10	79−85	3	0	2	1
		15	10.3	78	1	0	0	1
		22	14−16	78−80	5	0	5	0
	3	1	6.2−9	80−84	12	0	4	8
		8	6.4−12	78−91	6	0	6	0
		15	10.4−11.6	78−88	3	0	3	0
		22	8.2	94	1	0	1	0
		29	10.6	88	2	0	1	1

翅齡： 蚊的翅齡与飛行时間及寿命長短，都有密切关系。在 11 月份、12 月份及 1 月份中，翅齡多为 I、II 齡。2 月份及 3 月份时，翅上的鱗片及緣纓上的鱗片多已殘破，多为 III、IV 齡(表 4)。

脂肪体： 冬眠开始的 11 月份，蚊体中的脂肪体很多；12 月份也多。从 1 月份至 3 月份，蚊体內的脂肪体便逐漸減少（表 4)。

冬眠后的中華按蚊，比致乏庫蚊的吸血期要早。中華按蚊 2 月上旬卽已开始吸血，並且在全年中最先產卵。筆者在 3 月 18 日，在陡嶺上的稻田中，第一次採得兩个第一

表 4　越冬的中華按蚊解剖結果(成蚊个数)

时間		卵巢發育情形					吸　血	未吸血	翅　齡				脂肪体
年	月	I	II	III	IV	V			I	II	III	IV	
	11	9	2	1				12	5	6	1		+++
1954	12	8		1				9	5	2	1	1	+++
	1	3	2					5	1	2	1	1	+++—++
	2		3	5	2		7	3		2	4	4	+++—++
1955	3	1	6	4	7	5	15	8		3	14	6	++
合　計		21	13	11	9	5	22	37	11	15	21	12	

齡的中華按蚊幼虫。同时越冬后的中華按蚊的吸血时間,也有差別。有的在 2 月上旬,即已吸血;有的在 3 月下旬,还沒有吸血。

根据这次的观察,長沙方面是以雌性中華按蚊越冬。这个結果是与杭州(李氏及吳氏, 1934 年)[4]、南京(中央衛生研究院華东分院, 1952 年、1953 年)[5,6]、北京(馬氏 1954 年)[2]三地 所研究調査的結果一致。

影响蚊虫越冬的因子,有溫度、湿度及光度。兹將長沙市成蚊越冬的具体条件,分析於下:

(一)溫度

致乏庫蚊及中華按蚊藏匿的地方,都比外界溫度高。例如長沙气溫最低的时候,是 1 月 11 日。該日在外界低到 −6.5°C, 然而洞內的溫度,最低也只达 −3°C (表 1、2)。此外越冬的蚊子,多藏在背風或空气流动緩慢的地方。这說明蚊虫越冬,总是选擇溫度比較高,空气流动比較緩慢的地方。

(二)湿度

湿度对於蚊虫的越冬,也有很大关系。但長沙越冬的兩种成蚊的停歇处,曾用粗糙的手搖干湿溫度計(此法不精确),測量了洞內的相对湿度。得知停歇处的相对湿度,大概在 78% 以上, 96% 以下。这說明蚊虫越冬处的湿度是比較高的。

(三)光度

此次所採獲的致乏庫蚊及中華按蚊,大多在洞內黑暗处。这說明蚊虫多选擇光線微弱的地方,進行冬眠。

每次在洞內採集时,必須將洞內的蚊虫採完。但隔了一週后,又發現洞內有蚊虫停歇。說明越冬的致乏庫蚊与中華按蚊仍有活动性。它們多半是从附近的住宅、牛舍、猪

欄或其他地方飛來的。

总 結

1. 本文报告自 1954 年 11 月 12 日起，至 1955 年 3 月底止，長沙 4 种蚊虫越冬方法的初步观察結果。

2. 白紋伊蚊 *Aedes albopictus* Skuse 是以卵越冬。此次在小瓦罐中、醬園的罎子內、並郊地的活竹罅隙及地面竹筒里，發現了越冬的卵。

3. 白雪伊蚊 *Aedes niveus* Ludlow 也以卵越冬。它的越冬卵，是在嶽麓区白鶴泉黃檀屬樹洞內發現的。

4. 致乏庫蚊 *Culex fatigans* Wiedemann 越冬的方式是成蚊。此次在陡嶺上的洞內捕穫。

5. 中華按蚊 *Anopheles hyrcanus* var. *sinensis* Wiedemann 的越冬，也是成蚊。这些成蚊也是在陡嶺上的，同样洞內捕獲。

6. 与成蚊越冬有关的溫度、湿度及光度，已在文中討論。

参 考 文 献

[1] Feng, L. C.: 1931. The larvae and pupae of the North China species of *Anopheles*, their structure and breeding habits. *Nat. Med. J. China*. 17: 493—512.

[2] 馬素芳: 1954. 北京中華按蚊越冬的初步观察。昆虫学报 4: 293—298.

[3] Feng, L. C.: 1937. The Hibernation mechanism of mosquitoes *Aron. Schiffs. u. Tropen. Hyg*. 41: 332—337.

[4] 李鳳蓀、吳希澄: 1934. 中華按拿斐留蚊生活史观察及帳內蚊种之調查。浙江省昆虫局。中華民國二十二年年刊第三号。

[5] 中央衛生研究院華东分院: 1952. 南京地区越冬中華按蚊密度調查及其卵巢發育情况观察。中央衛生研究院華东分院 1952 年年报。44—46。

[6] 中央衛生研究院華东分院: 1953. 按蚊調查。中央衛生研究院華东分院 1953 年年报。178—185。

[7] 張本華、陸秀琴、甄乐齐: 1952. 我國的流行性乙型腦炎。內科学报第八期 543—550。

A PRELIMINARY REPORT ON THE HIBERNATION OF MOSQUITOES IN CHANGSHA, HUNAN PROVINCE

CHANG TENG-HEAO

Department of Biology, Hunan Medical College

1. The present paper is a preliminary report on the hibernation of mosquitoes in Changsha, Hunan Province carried out from November 12th, 1954 to the end of March 1955. During this period collections were made each week in those places where the author had previously collected adults and larvae of different species of mosquitoes in the summer and autumn of 1954. As a result, the hibernation of four different species of mosquitoes has been observed.

2. *Aedes albopictus* was found to hibernate in the egg stage. Eggs were found in small earthen pots used for the grafting of trees, jars, bamboo splits and stumps. At a temperature from 25° to 30°C the eggs metamorphosed into adults in 15 days.

3. *Aedes niveus* was also found to hibernate in the egg stage. Eggs were found in a tree-hole of *Dalbergia* sp. Three collections were made and each time after 12 to 16 days of incubation at 25° to 30°C adults were obtained.

4. *Culex fatigans* was found to hibernate in the adult stage. Adults were caught in the mountain caves. Dissections showed that the quantity of fat bodies was high for those adults which were caught in December, January, and the first part of February, while those caught in the latter part of February and March showed a much lower fat body content. After hibernation was over, the first adults engorged with blood were caught on March 8th.

5. *Anopheles hyrcanus* var. *sinensis* was also found to hibernate in the adult stage. They were caught in the same place where *Culex fatigans* passed the winter. The condition of the wings, the development of the ovaries, as well as the quantity of fat bodies were noted and analyzed. After hibernation, the first two females engorged with blood were collected on February 18th.

6. The influence of temperature, humidity, and light in the shelters where the adults *Culex fatigans* and *Anopheles hyrcanus* var. *sinensis* passed the Winter has been discussed.